testo 451

Sekunden-Anemometer der Profi-Klasse
Instant action anemometer from the Professional Class

Bedienungsanleitung
Instruction manual

Inhalt

Seite

Allgemeine Beschreibung testo 451 4

Warnhinweise 5

Gerätebeschreibung 6

Stromversorgung 8
- Batterie-/Akkuanschluß 8
- Kontrolle des Ladezustandes 8
- Laden des Akkus 9
- Batteriestandzeiten 9

Messung 10
- Zeitliche Mittelwertbildung von Strömungswerten 11
- Punktuelle Mittelwertbildung von Strömungswerten 12

Konfigurationsmenü 13

Fühlerbeschreibung 15
- Temperaturfühler 15
- Flügelrad-Meßsonden 16
- Feuchtefühler 18

Anzeigevarianten 20
(je nach angeschlossenen Sonden)

Fehlermeldungen 22

Analogausgänge 23

Recorder-Anschluß 24
zum Speichern und Drucken

Computer-Anschluß 28
zum Übertragen von Meßdaten in den Personal Computer

Technische Daten 30

Garantie 31

Bestelldaten 32

Beschreibung

Das mit Möglichkeiten zum Speichern, Drucken und Auswerten der Daten über PC leistungsfähig ausgebaute Meßgerät **testo 451** ist das Ergebnis langjähriger Erfahrung in Entwicklung und Produktion anspruchsvoller Produkte für die Meßtechnik. Es handelt sich dabei um ein komplettes System zur Überwachung von Kälte-/ Klimaprozessen.

Über spezialisierte Sonden können Luftgeschwindigkeiten im Bereich von 0...60 m/s gemessen werden, je nach Anwendungsfall in freier Strömung oder bei Kanalmessungen. Die angegebenen technischen Daten gelten für die Bedingungen, unter denen die Sonden abgeglichen werden. In den meisten Fällen entsprechen diese Parameter den Bedingungen bei Messungen im Alltag.

Zum Hauptanwenderkreis, für den diese Produkte entwickelt wurden, gehören Praktiker mit technischem Hintergrundwissen und Erfahrung mit der Meßtechnik im beruflichen Alltag. Die Branche, in der diese Geräte bevorzugt zum Einsatz kommen, ist die allgemeine Klima- und Belüftungstechnik. Überall dort, wo Luft oder Prozeßgase zwangsweise durch Kanäle befördert werden, um dann in größeren Räumen spezifische Umweltbedingungen aufrecht zu erhalten oder erzeugen.

Vom meßtechnisch geschulten Anwender wird erwartet, daß er Abweichungen von diesen Standardbedingungen erkennt und deren Einfluß auf das Meßergebnis beurteilen kann. Die vorliegende Bedienungsanleitung soll hierzu eine Hilfe sein.

Warnhinweise

Steckernetzteil 0554.0088 nie in Verbindung mit Batterien verwenden! Explosionsgefahr!
Batterien entfernen oder durch Akkus ersetzen!

Nicht an spannungsführenden Teilen messen.

Meßbereiche der Meßwertaufnehmer beachten!
Bei Überhitzung werden die Sensoren zerstört.

Zulässige Lager- und Transporttemperatur sowie die zulässige Betriebstemperatur beachten (z. B. Meßgerät und Fühler vor direkter Sonneneinstrahlung schützen).

Zum Fühleranschluß bzw. -wechsel oder für Konfigurationsänderungen (z. B. Anschluß PC-Adapter) Meßgerät ausschalten.

Bei Öffnen des Gerätes, unsachgemäßer Behandlung oder Gewaltansprüchen erlöschen die Gewährleistungsansprüchen.

Batteriefach (seitlich)
für 9V-Blockbatterien Alkali-Mangan IEC 6 LR 61 oder baugleichen Akku

Großflächige **LCD-Anzeige**
für 2 Meßwerte gleichzeitig

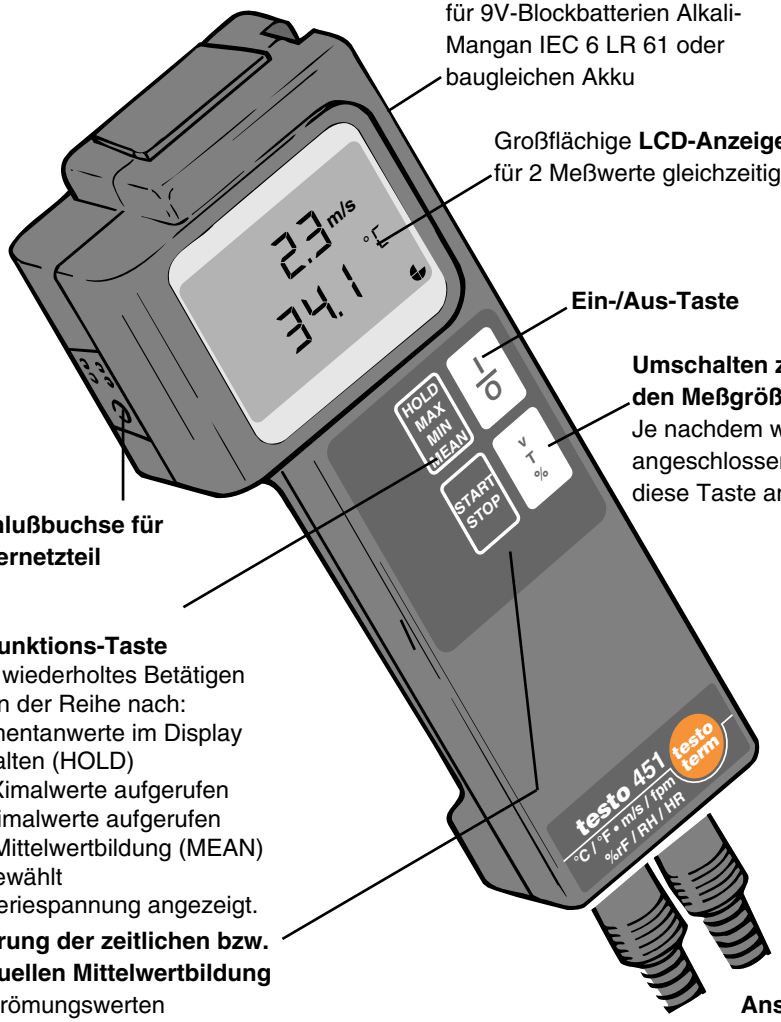
Ein-/Aus-Taste

Umschalten zwischen den Meßgrößen
Je nachdem welche Sonden angeschlossen sind, verliert diese Taste an Bedeutung.

Anschlußbuchse für Steckernetzteil

Mehrfunktions-Taste
Durch wiederholtes Betätigen werden der Reihe nach:
- Momentanwerte im Display gehalten (HOLD)
- MAXimalwerte aufgerufen
- MINimalwerte aufgerufen
- die Mittelwertbildung (MEAN) angewählt
- Batteriespannung angezeigt.

Steuerung der zeitlichen bzw. punktuellen Mittelwertbildung
von Strömungswerten



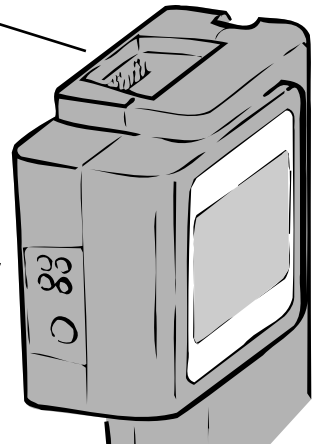
Anschlußbuchse I
für Temperaturfühler und Strömungssonden

Anschlußbuchse II
für **Feuchte**-/ Temperatur**fühler**

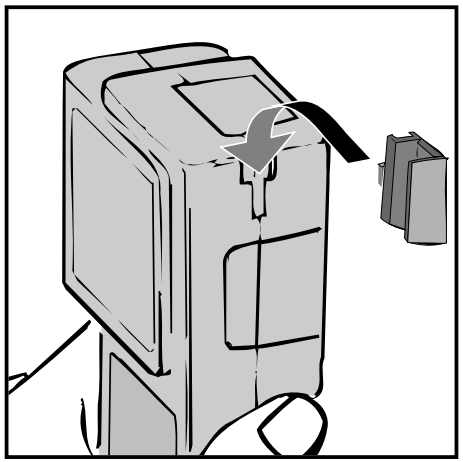
Auswertung der Meßdaten über:

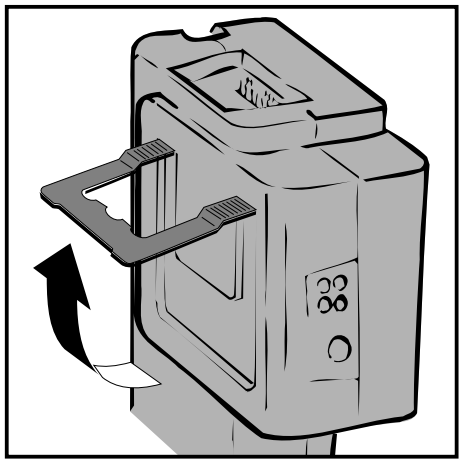
Schnittstelle
Aufsteckmöglichkeit eines Recorders (zum Speichern und Drucken der Meßwerte) bzw. eines PC-Adapters (zum Übertragen der Meßwerte in einen Personal Computer)

2 parallele Analogausgänge



Führungsnut
Die im Lieferumfang enthaltene Fühlerhalterung ermöglicht das Anstecken eines Temperaturfühlers. Den Temperaturfühler in die Spannbacken der Fühlerhalterung einrasten und die Fühlerhalterung von oben in die Führungsnut einschieben.



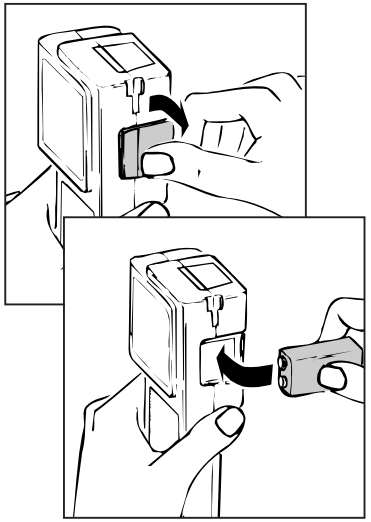


Aufstell-/Aufhängbügel (Geräterückseite)
Einfaches Herausklappen genügt um das Meßgerät aufzustellen.
Zum Aufhängen des Meßgerätes muß der Bügel um 180 ° gedreht werden. Den herausgeklappten Bügel durch Zusammendrücken der Bügelenden herausnehmen, drehen und wieder in die Führung einsetzen.

Batteriebetrieb
mit 9V-Blockbatterie 6 LR 61
Akkubetrieb
mit baugleichem NiCd-Akku.
Betrieb über Steckernetzteil 0554.0088
Anschluß über Steckbuchse seitlich am Meßgerät.

Batterien aus dem Meßgerät entfernen. Explosionsgefahr!

Batterie-/Akkuanschluß
Das Batteriefach befindet sich seitlich am Meßgerät. Zum Einlegen der Batterie/des Akkus den Batteriefachdeckel seitlich zur Geräterückseite herausschieben und die Batterie/den Akku in das Gehäuse einlegen. **Auf richtige Polung achten!** Batterie-/Akkufach wieder schließen.



Kontrolle des Ladezustandes der Akkus
Das Meßgerät wurde so konzipiert, daß einerseits Batterien voll ausgenutzt werden können und andererseits Akkus vor schädlichen Tiefentladungen geschützt werden.
Bei Verwendung von Batterien und entsprechender Einstellung (Batt) im Konfigurationsmenü erscheint bei weniger als 6,4 V Batteriespannung im Display über den Meßwerten ein Hinweis auf die schwächer werdende Batteriespannung. Die Spannung kann dann noch bis auf 6,2 V ausgenutzt werden, bis sich das Gerät selbständig ausschaltet.
Bei Konfiguration auf "Accu" erscheint bei weniger als 7,2 V Spannung im Display über den Meßwerten der Hinweis auf die schwächer werdende Batteriespannung. Das Gerät ist aber noch bis auf 7,0 V betriebsbereit und schaltet sich dann selbständig aus.

Achten Sie auf die richtige Einstellung im Konfigurationsmenü.

Laden des Akkus:
Das Laden des Akkus kann außerhalb des Meßgerätes über das Ladegerät 0554.0025 erfolgen. Die Ladezeit beträgt hierbei ca. 13 Stunden.

Es besteht die Möglichkeit, den Akku auch innerhalb des Meßgerätes über das Steckernetzteil 0554.0088 zu laden. Während des Ladevorganges ist das Meßgerät funktionsfähig.

Die Ladezeit beträgt hierbei ca.13 Stunden (im ausgeschaltenen Zustand des Meßgerätes).

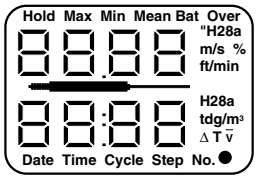
Batteriestandzeiten
testo 451 in Verbindung mit

→ **Temperaturfühler oder Flügelrad-Sonde 0635.9540** (Standard-Flügelradsonde)	
Batterie (Alkali-Mangan)	20 h
Akku	2,7 h
→ **Flügelradsonde 0635.6045** (Hochtemperatur-Flügelradsonde)	
Batterie (Alkali-Mangan)	3 h
Akku:	0,4 h
→ **kombinierte Feuchte-/Temperatursonde**	
Batterie (Alkali-Mangan)	14 h
Akku:	1,8 h

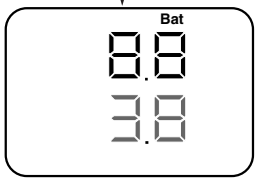
Es handelt sich hierbei um Durchschnittswerte.
Die Daten können je nach Hersteller, Lagerumständen und Fertigungslos der Batterie/des Akkus unterschiedlich sein.

Meßsonden anschließen!

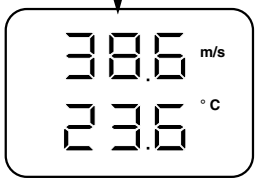
Meßgerät einschalten!



Segmenttest und Sprung zur ...



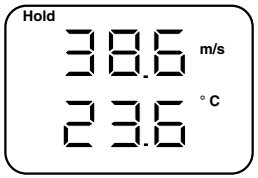
Anzeige der Batteriespannung Gerät und Recorder (falls angeschlossen)



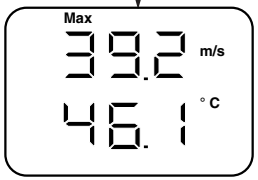
Im Display erscheinen die aktuellen Meßwerte (je nach angeschlossener(n) Sonde(n) unterschiedlich).

Meßgerät ausschalten!

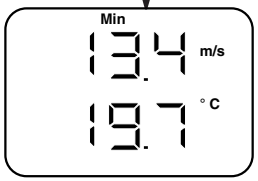
Durch wiederholtes Betätigen werden ...



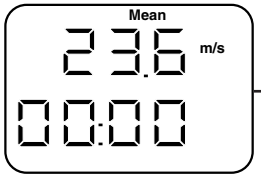
die momentanen Meßwerte im Display gehalten



die maximalen Meßwerte der lfd. Messung angezeigt

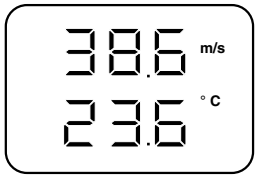


die minimalen Meßwerte der lfd. Messung angezeigt



die Mittelwertbildung angewählt ...

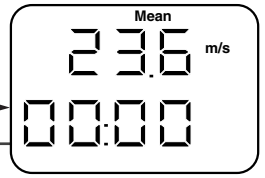
Die aktuelle Batterie-spannung angezeigt (ohne Abbildung)



(Meßmenü)

HOLD MAX MIN MEAN

①



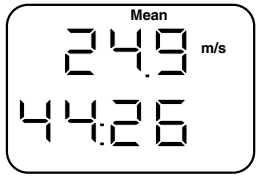
Bereit zur zeitlichen Mittelwertbildung

START STOP

START STOP

Dieser Vorgang kann beliebig oft hinterein-ander wiederholt werden. Während dieser Zeit speichert das Gerät gemäß der Meßrate die Werte ab.

Sie überspringen die zeitliche Mittelwertbildung und gehen direkt zu (2) der punktuellen Mittelwertbildung über.

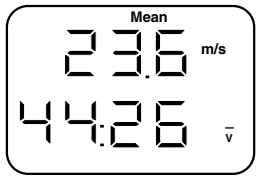


aktueller Meßwert

Gesamtlaufzeit, über die gemittelt wird

HOLD MAX MIN MEAN

Die Strömungswerte werden zeitbezogen gemittelt und angezeigt:



HOLD MAX MIN MEAN

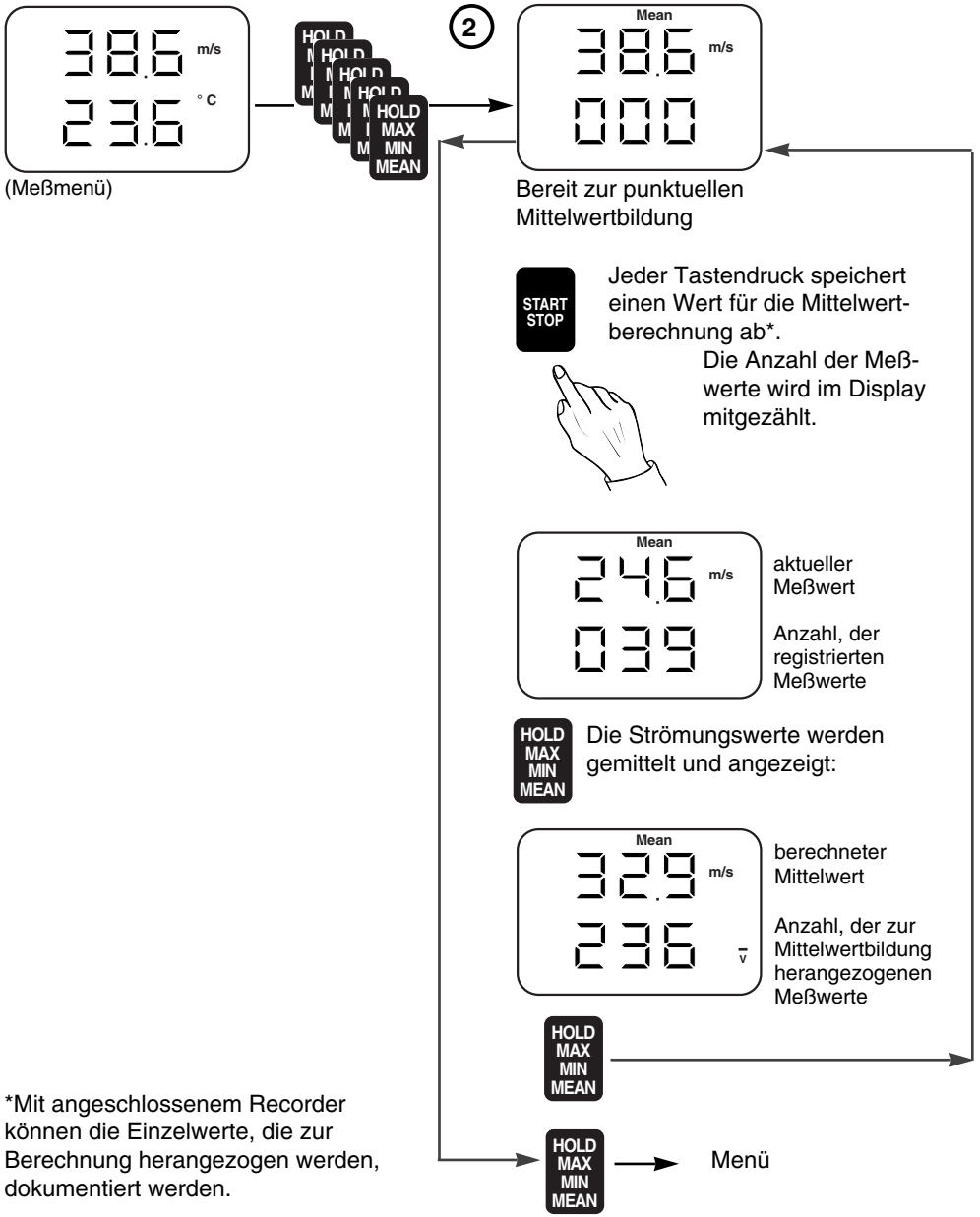
(1) bereit zu einer erneuten zeitlichen Mittelwertbildung

HOLD MAX MIN MEAN → ②

punktuellen Mittelwertbildung (2)

Messung

Punktuelle Mittelwertbildung



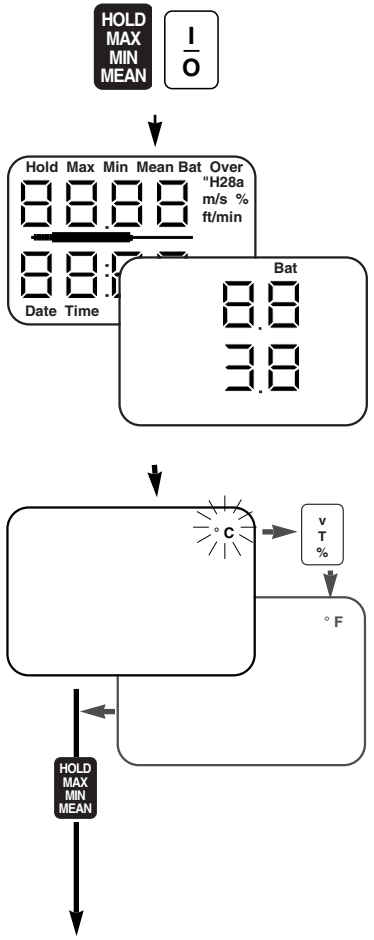
(Meßmenü)

*Mit angeschlossenem Recorder können die Einzelwerte, die zur Berechnung herangezogen werden, dokumentiert werden.

Konfigurationsmenü

Um in das Konfigurationsmenü zu gelangen, dürfen an das Meßgerät keine Fühler angeschlossen sein.

Die Einstellungen bleiben nach dem Ausschalten des Meßgerätes erhalten, wenn Sie das Konfigurationsmenü bis zum Ende (signalisiert durch den blinkenden Fühler) durchgehen.



Halten Sie die HOLD/MAX/MIN/MEAN-Taste gedrückt, während Sie das Meßgerät einschalten.

Nach einem kurzen Segmenttest (ca. 2 Sekunden) und der Anzeige der momentanen Batteriespannung

blinkt im Display die eingestellte Temperatureinheit. Diese kann durch Betätigen der **Meßgrößen-Taste** v/T/% geändert werden.

Mit **HOLD/MAX/MIN/MEAN** können weitere mögliche Einstellungen aufgerufen werden.
Eingestellt werden kann :
→ die Meßgröße: ° C ↔ ° F
m/s ↔ ft/min

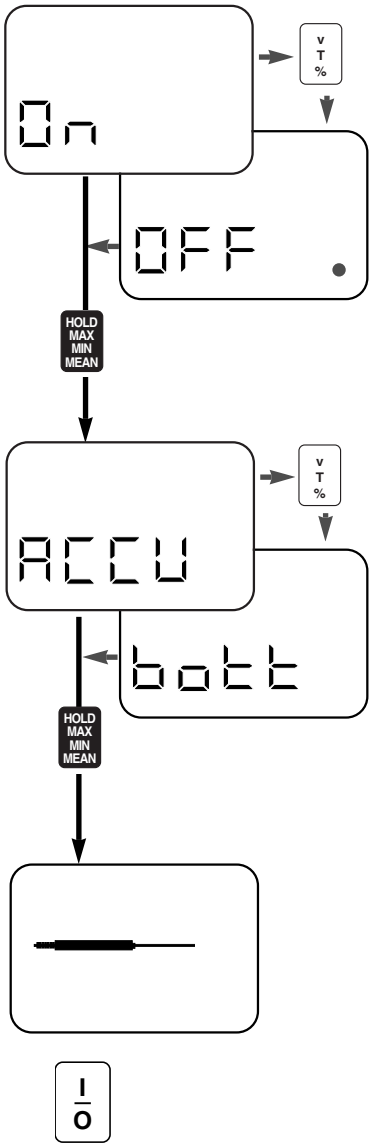
Konfigurationsmenü

→ **Auto off-Funktion: On ↔ Off**

Das Meßgerät schaltet sich bei Einstellung “On” 10 min nach der letzten Tastenbenutzung automatisch aus (zum Schutz gegen ungewollte Endlosmessungen).

Diese Funktion **muß z. B. für Dauermessungen bzw. Abgleicharbeiten ausgeschaltet werden**. Im Display erscheint rechts unten ein Hinweis auf die eingeschaltene Funktion. Das vierteilige Symbol steht für eine Restlaufzeit von 2,5 Minuten per Segment.

→ **Stromversorgung: Batterie ↔ Akku**
In Stellung “ACCU” wird die Kapazität des Akkus lediglich bis auf 7,0 V ausgenützt um für den Akku schädliche Tiefentladungen zu vermeiden.
Die Stellung "Batterie" erweitert die Entladung bis auf 6,2 V und verdoppelt somit die Standzeit.



Schalten Sie anschließend das Meßgerät aus, um für weitere Messungen die Meßfühler wieder anzuschließen.

Fühlerbeschreibung

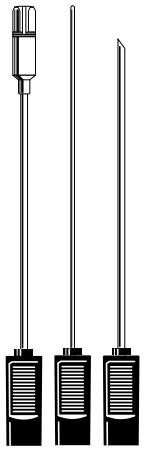
An das Meßgerät **testo 451** können Temperaturfühler, Strömungssonden, Feuchtefühler oder daraus kombinierte Sonden angeschlossen werden.

Das Meßgerät erkennt selbständig welche Fühlerart angeschlossen ist.
Der Fühler muß jedoch vor dem Einschalten angeschlossen sein → vor Wechsel der Meßsonden Meßgerät ausschalten!

Temperaturfühler
Grundsätzlich können alle NiCr-Ni-Fühler und NTC-Fühler mit 8poligem Anschlußstecker aus dem **testo-term**-Programm angeschlossen werden.

NiCr-Ni-Aufnehmer eignen sich für Temperaturmessungen in einem großen Meßbereich (-200 ... +1200 ° C). Weitere Vorteile sind: kleine Abmessungen, sehr schnelle Einstellzeiten.

Mit NTC-Aufnehmern können sehr genaue Messungen in einem relativ kleinen Meßbereich durchgeführt werden. Der Meßbereich umfaßt -40...+70 ° C.



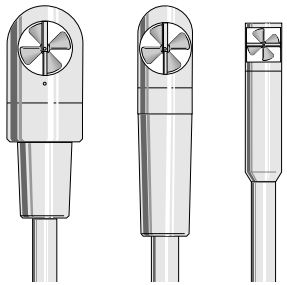
Beachten Sie unbedingt die angegebenen Meßbereiche der Temperaturfühler (siehe Bestelldaten)! Der Meßbereich des Meßgerätes ist nicht identisch mit den Meßbereichen der Temperaturfühler!

Die Genauigkeit der Temperatursensoren Typ K (NiCr-Ni) entspricht der in DIN IEC 584, Teil 2, Klasse 1 bzw. 2 angegebenen Toleranzen (siehe Bestelldaten). Für die NTC-Sensoren gelten die Angaben innerhalb der UNI-Norm.

Sie können wählen zwischen vier konstruktiv unterschiedlichen Ausführungen: Oberflächenfühler, Tauchfühler, Einstechfühler und Luftfühler.

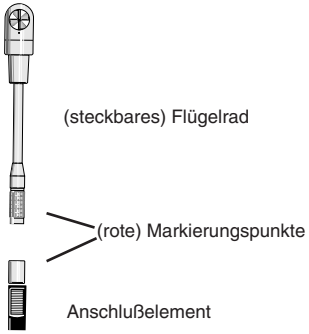
Flügelrad-Meßsonden
führen im mittleren Strömungsbereich (5...40 m/s) zu optimalen Meßergebnissen bei minimalem Stromverbrauch. Bei Kanalmessungen können Sie aufgrund der Richtungscharakteristik auch bei kleineren Turbulenzen die Meßwerte zur Volumenstromberechnung verwenden.

Je nach Sondendurchmesser werden die Meßwerte über den Querschnitt gemittelt. Besonders die große Anemometersonde (Ø 60 mm) eignet sich für Messungen an Gitterluftaustritten. Mit speziellen Sonden können Sie auch bei extremen Temperaturen arbeiten (kurzfristig bis +500 ° C).



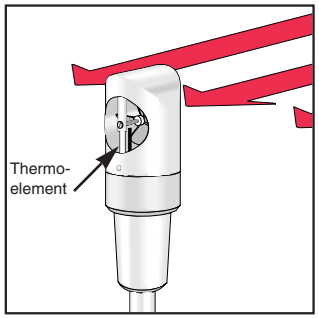
Allgemeine Gebrauchshinweise
Ein Teil der Flügelrad-Meßsonden ist steckbar (d. h. der Anschluß an das Meßgerät erfolgt über einen Handgriff, eine Verbindungsleitung oder über ein Teleskop). Achten Sie beim Verbinden von Stecker und Kupplung darauf, daß die roten Markierungspunkte, die an beiden Teilen angebracht sind, übereinander stehen.

Die Steckverbindung ist durch einen Sicherungsring (Rändelring) gegen unbeabsichtigtes Auseinanderziehen gesichert. Zum Lösen die Sonde am Rändelring fassen und abziehen. Bei richtiger Handhabung löst sich die Verbindung problemlos, Gewaltanwendungen können die Steckverbindung beschädigen.



Die Flügelrad-Meßsonden dürfen nur im angegebenen Temperaturbereich eingesetzt werden (siehe Bestelldaten)!

Flügelräder sind schlagempfindlich.



Aggressive oder verschmutzte Medien können den Meßkopf beschädigen. Sehr hohe Beschleunigungen verstellen das Flügelrad und machen es unbrauchbar.

Für die Temperaturmessung mit Flügelradsonden muß der Kopf gemäß Zeichnung in die Strömung gebracht werden um möglichst kurze Einstellzeiten zu erhalten.

Ist das Flügelrad verschmutzt, kann man bei neuen Sonden (zu erkennen an einem gerade stehenden Thermoelement im Meßkopf) den Meßkopf vom Sondengrundkörper abschrauben und in einem Ultraschallbad reinigen oder vorsichtig in Alkohol schwenken.
Bei älteren Sonden nur die Meßspitze in Alkohol schwenken. Ansonsten sind die Flügelrad-Meßsonden wartungsfrei.

Für Messungen an schwer zugänglichen Stellen kann ein Schwanenhals zwischen Meßsonde und Anschlußelement (Handgriff, Verbindungsleitung oder Teleskop) gesteckt werden.

Durch Biegen des Schwanenhalses in die gewünschte Stellung, sind auch schwer zugängliche Stellen gut zu erreichen. Zur exakten Positionierung der Flügelrad-Meßsonde steht ein Halteset zur Verfügung (siehe Bestelldaten).

Fühlerbeschreibungen

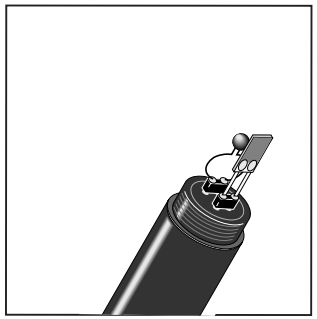
Die relative Luftfeuchte ist ein Maß für den Wasserdampfgehalt in der Luft. Als relative Feuchte bezeichnet man das Verhältnis der vorhandenen absoluten Feuchte zu der bei gleicher Temperatur maximal möglichen absoluten Feuchte.

Um den relativen Luftfeuchtigkeitsgehalt zu messen verwendet testoterm kapazitive Feuchtesensoren. Diese Dünnfilmsensoren bieten große Anwendungsvorteile wie z. B. Langzeitstabilität für problemloses Messen mit hoher Genauigkeit. Die Feuchtesensoren sind mit NTC-Temperaturaufnehmern kombiniert.

Bei Messungen mit Feuchtefühlern bis Fertigungsdatum 010* (siehe Gravur am Stecker) muß das Gerät auf Betriebsart "Accu" laufen (→ Einstellung im Konfigurationsmenü, S. 13), da eine Spannungsversorgung unter 7,0 V zu Fehlmessungen führt.

Allgemeine Gebrauchshinweise:
Je nach Anwendung können Sie zwischen den 3 unterschiedlichen Konstruktionen entscheiden:
Luftfühler für Umgebungsfeuchte, Einstechfühler für Messungen in Schüttgütern oder Schwertfühler für Messungen in gestapeltem Gut (z. B. Papier).

Für Messungen in staub- oder sandhaltiger Atmosphäre und/oder Strömungsgeschwindigkeiten über 10 m/s sollte zum Schutz des empfindlichen Sensors die werksmäßig verwendete Schutzkappe durch eine Sinterkappe aus Polyethylen bzw. Edelstahl ausgetauscht werden (siehe unter Bestelldaten).



*Fertigungsdatum
0 10
| | Monat (Oktober)
| letzte Ziffer der
Jahreszahl 1990

Wartung
Feuchtefühler sind solange wartungsfrei, solange sie in "sauberer" Atmosphäre eingesetzt werden. Ist dies nicht der Fall z. B. bei Messungen in staubiger Umgebung, sollten die Feuchtefühler gelegentlich überprüft werden.

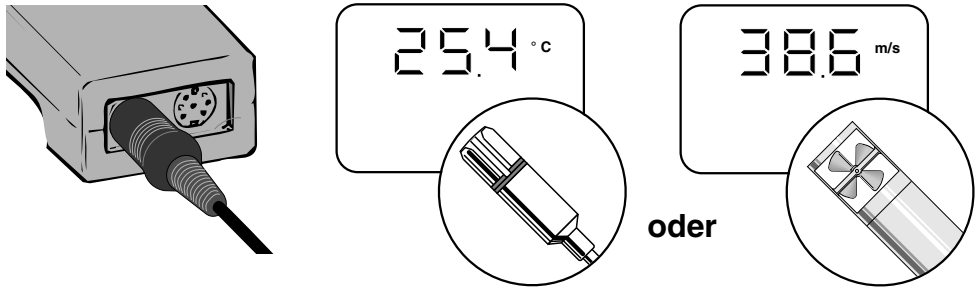
Zum Abgleich der Feuchtefühler empfehlen wir die unter Zubehör angebotenen Lithiumchlorid- (LiCl) 12 %rF und Natriumchlorid-Lösungen (NaCl) 76 %rF, da deren relative Feuchten nahezu temperaturunabhängig sind (→ Kontroll- und Abgleichset für Feuchtesensoren).

Abgleichschalter (Tastenschalter am unteren Fühlerende unter der Überwurfhülse) nur in Verbindung mit Abgleicharbeiten betätigen - ansonsten werden die Meßergebnisse verfälscht.

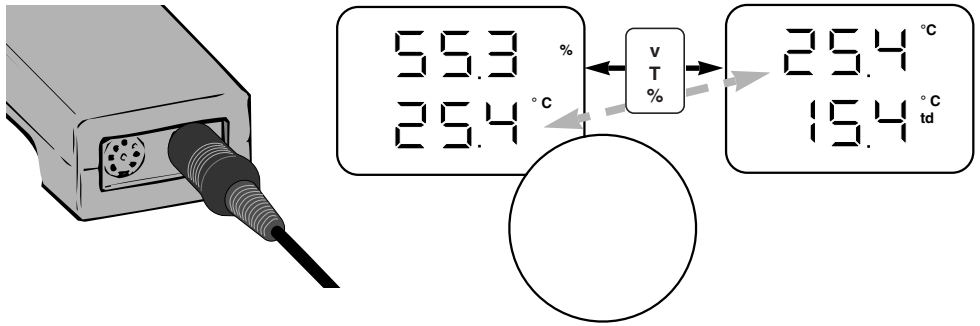
Anzeigevarianten

Einzelne Sonden

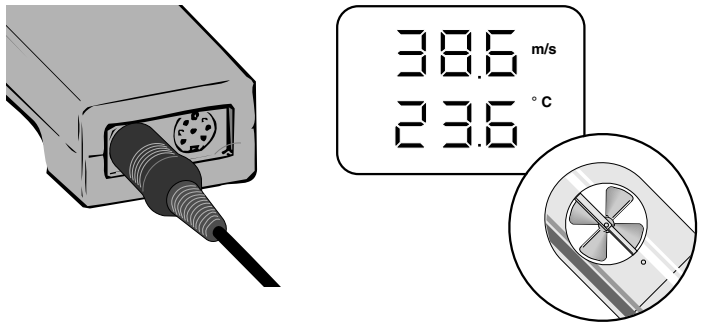
Meßwertaufnehmer für eine Meßgröße



Kombisonde Temperatur/Feuchte



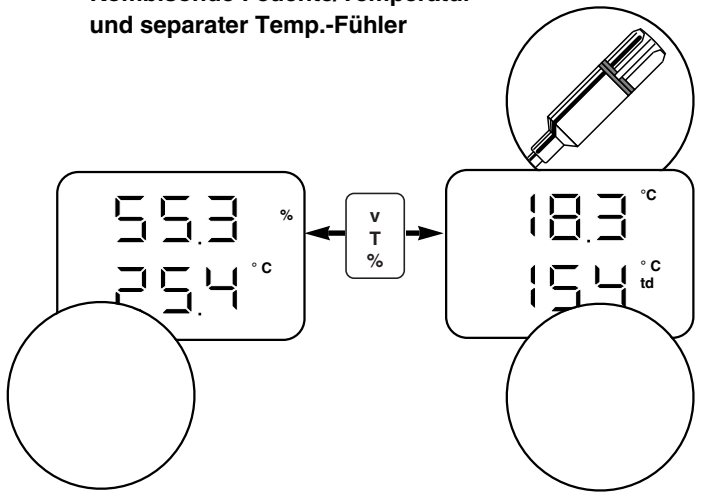
Kombisonde Temperatur/Strömung



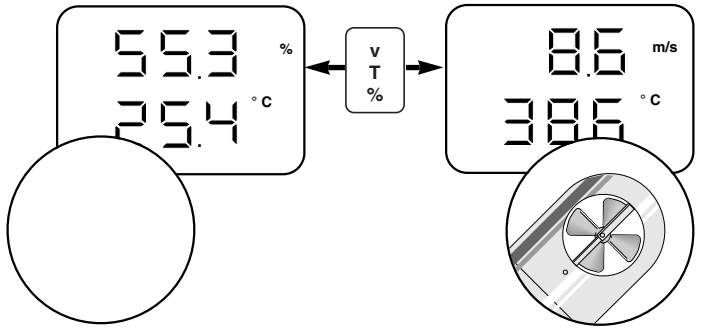
Anzeigevarianten

Fühlerkombinationen

Kombisonde Feuchte/Temperatur und separater Temp.-Fühler

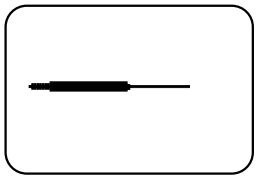


Kombisonde Strömung/Temperatur und Kombisonde Feuchte/Temperatur



Fehlermeldungen

Während der Einschaltroutine werden die Anschlußbuchsen abgefragt.
Ist kein Fühler oder ein defekter Fühler angeschlossen erscheint nebenstehendes Displaybild.

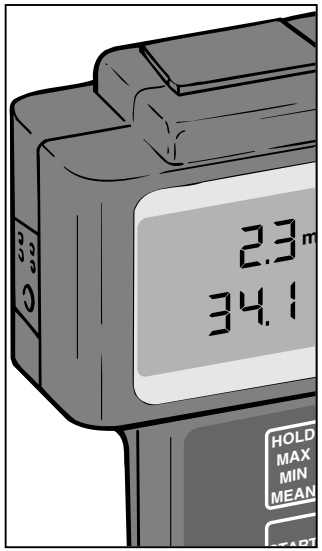


Bei Ausfallen des Meßfühlers während der Messung, wird der Meßwert ausgeblendet, die Meßeinheit bleibt im Display stehen (→ senden Sie den Fühler zur Reparatur ein).

Der Fühler ist funktionsfähig - der Meßwert liegt außerhalb des Meßbereiches. Prüfen Sie hier, ob eine echte Bereichsüberschreitung vorliegt, oder ob die Elektronik durch teilweise defekte Sensoren gestört ist.

Da das Meßgerät nicht erkennen kann, aus welchem Grund bei Strömungssonden keine Impulse übertragen werden, ist eine Fehlermeldung bei defekten Strömungssonden nicht möglich. Defekte Sonden können nur an einem feststehenden Meßwert (trotz sich ändern der Strömungsgeschwindigkeit) erkannt werden

Analogausgänge



Das Meßgerät **testo 451** besitzt zwei parallele Analogausgänge. Je nach angeschlossenen Fühlern liegen unterschiedliche Signale an den Analogausgängen an. Der Wert der oberen Displayzeile liegt hierbei jeweils auch am oberen Analogausgang an.

Zum Anschluß der Analogausgänge (z. B. an einen Schreiber) die in den Bestelldaten aufgeführte Anschlußleitung 0409.0084 verwenden.

Ausgabe über:
Miniatur-Steckbuchsen für Bananenstecker Ø 2 mm.

Ausgangssignale:

Temperatur	
Temperaturfühler	1 mV/ ° C
Kombisonden	10 mV/ ° C
Ausnahme:	
Typ 0635.6045	2 mV/ ° C
Feuchte	10 mV/%rF
Strömung	
Flügelrad	10 mV/ m/s

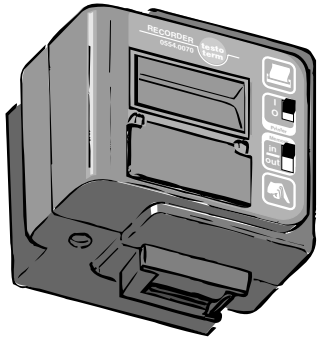
Bürde:
> 2kΩ

Bei Anschluß der Analogausgänge Polaritätskennzeichnung beachten!

Recorder-Anschluß

zum Speichern und Drucken

testo 451 besitzt eine Schnittstelle zum Anschluß eines Recorders zum Speichern und Drucken der Meßwerte. Eine ausführliche Bedienungsanleitung des Recorders finden Sie im Lieferumfang des Recorders. Deshalb im folgenden nur eine Kurzanleitung.



Der Recorder wird einfach auf das Meßgerät aufgesteckt, wodurch aus dem Meßgerät ein komplettes System zur Überwachung von Kälte-/Klima-Prozessen wird. Dabei wird eine Steckverbindung mechanisch verriegelt. Um diese zu lösen, drücken Sie am Recorder die rechts angebrachte Taste.

Die Steckverbindung zwischen Meßgerät und Recorder ist nicht gegen statische Aufladung geschützt. Bei Betrieb ohne Recorder Steckverbindung durch Abdeckkappe schützen.

Bei Netzbetrieb Batterien aus allen angeschlossenen Geräten entfernen, Pufferbetrieb ist mit eingelegtem Akku möglich.

Da zur Datenpufferung Strom benötigt wird, und Akkus sich auch selbst entladen, achten Sie bitte bei Wiederinbetriebnahme auf die Batteriespannung! Bei weniger als 4,0 V Batteriespannung des Recorders können z. B. die Meßwerte nicht mehr ausgedruckt werden. Ab 2,8 V wird der Speicherinhalt gelöscht.

Um verlorengegangenen Daten am besten vorzubeugen, empfehlen wir die Verwendung von Steckernetzteil in Verbindung mit Akkus. Bei Batteriewechsel wird der Speicherinhalt gelöscht!

Recorder-Anschluß

zum Speichern und Drucken

Recorder aufstecken

Meßgerät einschalten!

Meßwerte drucken	Meßwerte speichern	Meßwerte speichern und drucken	Meßwerte über Display auslesen	Meßwerte über Display auslesen und gleichzeitig drucken

manuell oder automatisch

Der Recorder speichert/druckt die momentanen Meßwerte bei jedem Tastendruck

Der Recorder speichert/ druckt die Meßwerte gemäß der eingestellten Zykluszeit in der Zeitspanne zwischen den Start/Stop-Befehlen.

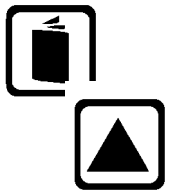
Programmierung Druck-/Speicherzyklus
Zur Einstellung der Zykluszeit (Cycle - Zeitabstände zwischen denen der Recorder selbständig speichern und/oder drucken soll) muß die Memory-Taste auf “in” stehen.

Die Zykluszeit ist frei wählbar im Bereich von 1 Sekunde und 59 min 59 sec.

Programmierung Schrittweite/Start-No.
Der Recorder ordnet jeder Speicherung eine fortlaufende Meßwert-Nummer zu. Bei der Auswertung der Meßwerte kann man den Abstand zwischen den Meßwerten, die dokumentiert werden sollen bestimmen (z. B. jeder 5. Meßwert soll dokumentiert werden → Step: “5”).

Desweiteren kann man festlegen, mit welchem der gespeicherten Werte das Auslesen beginnen soll Start-No.). Hierzu muß die Memory-Taste auf “out” stehen und das Druckwerk ausgeschalten sein.

Die einzelnen Ziffern können durch Betätigen der Blätter-Taste aufgerufen und durch die Pfeil-Taste verändert werden. Die Einstellung durch Betätigen der Blätter-Taste quittieren.



Papierwechsel
Papierfach oben am Recorder öffnen. Das restliche Papier mit einer Schere von der Rolle trennen und über den Papiervorschub herauslaufen lassen! Neue Papierrolle schräg anschneiden, Papierrolle in Halterung einspannen. Papier in die Führung einlegen (Achtung! Thermopapier → auf richtiges Einlegen achten!) und mit Papiervorschub einziehen (Printer-Taste auf “I”).

Über dem Druckwerk befindet sich eine Abdeckkappe, die entfernt werden kann. Öffnen Sie von Zeit zu Zeit diese Klappe um Papierreste zu entfernen.

Bei Anschluß einer kombinierten Strömungs-/Temperatursonde passen ca. 120 Meßblöcke auf eine Papierrolle, d. h. es können ca. 120 Datensätze (Datum, Uhrzeit, Meßwertnummer, Strömungswert und Temperaturwert) ausgedruckt werden.

Löschen des Speichers
Links am Gehäuse befindet sich eine kleine Öffnung. Dahinter befindet sich ein Taster, der mit einem spitzen Gegenstand betätigt werden kann. Zur Bestätigung der Löschung erscheint in der Anzeige ein Hinweis. Eingaben hinsichtlich des Datums und der Uhrzeit bleiben erhalten.

Stromversorgung

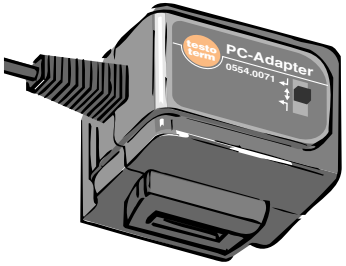
- Batterie-/Akkubetrieb
  (4 x 1,5/1,24 V Micro) oder
- Betrieb über Steckernetzteil 0554.0088
  mit eingelegten Akkus
  (da das Druckwerk nicht über das Steckernetzteil mit Strom gespeist wird).

Computer-Anschluß

zum Übertragen von Meßdaten
in den Personal Computer

Eine ausführliche Bedienungsanleitung des PC-Adapters an dieser Stelle wäre zu aufwendig, deshalb im folgenden nur eine Kurzanleitung. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Lieferumfang des PC-Adapters.

Die Verbindung zwischen PC-Adapter und Meßgerät bzw. Recorder wird durch einfaches Aufstecken hergestellt. Dabei wird die Steckverbindung mechanisch verriegelt. Um diese Verriegelung zu lösen, drücken Sie die rechts am PC-Adapter (bzw. am Recorder) angebrachte Taste.



Je nach Betriebsart muß der Schalter am PC-Adapter in die entsprechende Position gebracht werden:

PC-Adapter und Recorder

Das Auslesen des Recorders ohne Meßgerät ist nur möglich, wenn der Recorder über das Netzteil (Best.-Nr. 0554.0088) mit Strom versorgt wird.

PC-Adapter und Meßgerät

Die Meßwerte werden direkt in den PC übertragen.

PC-Adapter, Meßgerät und Recorder

Das Meßgerät kommuniziert mit dem Recorder - der PC-Adapter ist lediglich dazwischengesteckt (ohne Funktion).

Computer-Anschluß

zum Übertragen von Meßdaten
in den Personal Computer

Software installieren

- Arbeitskopie erstellen
- serielle Schnittstelle am PC einstellen
- Starten Sie das Programm mit der Eingabe:
  pc_adapt<Enter>

Bei Monochrom-Bildschirmen oder LCD-Bildschirmen (z. B. bei Laptops) ist es sinnvoll, das Programm folgendermaßen aufzurufen:

pc_adapt /2 <Enter>

Dadurch wird eine monochrome Darstellung erzwungen.

Zur weiteren Vorgehensweise halten Sie sich bitte an die jeweiligen Informationen der Benutzerführung (unterer Bildschirmrand).

Als Erweiterung zur Standard-Software, die mit dem PC-Adapter geliefert wird, bieten wir mit der Comfort-Software (siehe Bestelldaten) alle Funktionen eines modernen Auswerte- und Grafikprogrammes.

Technische Daten

Temperatur

NiCr-Ni	Meßbereich:	-120,0 ... +1370 ° C
	max. Abweichung:	± 0,3 ° C (im Bereich -120...-50 ° C) ± 0,2 ° C (im Bereich -50...+200 ° C) ± 0,1 % v. Mw. (ab +200 ° C)
	Auflösung:	0,1 ° 1 ° (ab 1000 °)
NTC	Meßbereich:	-40 ... +70 ° C
	max. Abweichung:	± 0,1 ° C (im Bereich -20...+50 ° C) ± 0,2 ° C (im restlichen Bereich)
	Auflösung:	0,1

Es handelt sich hierbei um Gerätedaten.
Zur Ermittlung der Systemgenauigkeit addieren sich die Abweichungen der Fühler (NiCr-Ni nach DIN, NTC nach Uni-Norm - siehe Fühlerbeschreibungen und Bestelldaten).

Strömung

Flügelrad	Meßbereich:	0,2 ...60 m/s
	max. Abweichung:	- je nach Fühlertyp unterschiedlich, siehe Bestelldaten -
	Auflösung:	0,1

Diese Genauigkeitsangaben beziehen sich auf richtige Anwendung und optimale Meßverhältnisse!

Feuchte

kap. Sensor	Meßbereich:	0...100 %rF
	max. Abweichung:	± 2%rF (2...98 %rF)
	Auflösung:	0,1

Technische Daten/Garantie

Stromversorgung	9 V-Blockbatterie Alkali-Mangan IEC 6 LR 61 (bzw. baugleicher Akku) oder Betrieb über Steckernetzteil.
Meßrate	1/sec.
Anzeige	LCD, 2-zeilig, Ziffernhöhe 9 mm
Mittelwertbildung	zeitlich oder punktuell
Zulässige Betriebstemp.	0 ... +40 ° C
zulässige. Lager- und Transporttemperatur	-30 ... +60 ° C
Gehäuse	Kunststoff (ABS)
Abmessungen	197 x 55 x 45 mm
Gewicht	250 g

Garantie:

Meßgerät testo 451:	36 Monate
Fühler:	12 Monate
Recorder	12 Monate (Druckwerk ausgenommen)
PC-Adapter:	12 Monate

- bei sachgemäßer Bahandlung -

Beschreibung	Best.-Nr.
testo 451	
incl. 9V-Blockbatterie IEC 6 LR 61	**0560.4511**
Recorder	
incl. 4 x 1,5 V Micro-Batterien und 1 (Thermo-)Druckpapierrolle	**0554.0070**
PC-Adapter	
für AT-Rechner oder kompatible, incl. Standardsoftware, XT-Anschlußstecker, Handbuch	**0554.0071**
Comfort-Software	
Auswerte- und Grafik-Software, die Meßdaten praxisgerecht darstell.	**0554.0074**
Interface für **galvanische Trennung**	**0554.0006**

Beschreibung Strömungssonden *Flügelräder*	Meßbereich (max. Abweichung m/s)	Best.-Nr.
Flügelrad-Meßsonde, Ø 12 mm (Anschlußelement notwendig),	**0,6...+20,0 m/s** (±2,5 % v. Endwert)	**0635.9443**
Flügelrad-Meßsonde mit ausziehbarem Teleskop für integrierende Strömungsmessung über einen Querschnitt von Ø 60 mm, Einsatzbereich: -20...+60 ° C	**0,25...+20,0 m/s** (± 0,2 m/s ± 2% v. Mw.)	**0635.9449**
Komb. Flügelrad-/Temp.-Sonde, Ø 25 mm (Anschlußelement notwendig)	**0,4...40 m/s** (± 1% v. Endwert) **-30...+140 ° C**	**0635.9640**
Komb. Flügelrad-/Temp.-Sonde, Ø 16 mm (Anschlußelement notwendig)	**0,4...+60 m/s** (± 0,4 m/s bis 40 m/s) -30...+140 ° C	**0635.9540**
Komb. Flügelrad-/Temp.-Sonde, Ø 25 mm für Dauermessungen bis +350 ° C (Edelstahl)	**0,4...20 m/s** (± 2,5 % v. Endwert) -40...+350 ° C	**0635.6045**

Anschlußelemente für Flügelräder	
Anschlußleitung für Flügelräder (steckbar), 1,5 m lang	**0409.0045**
Teleskop (ausziehbar) für Flügelräder (steckbar)	**0430.0945**
Handgriff für Flügelräder (steckbar)	**0430.3545**
Schwanenhals (flexible Verbindung zwischen Flügelrad und Anschlußteil)	**0430.0001**
Verlängerungsleitung für Flügelräder (steckbar), 1,5 m lang	**0409.0005**

Beschreibung Feuchtefühler	Meßbereich	Best.-Nr.
Komb. Feuchte-/Temperatursonde	0...100 %rF -20,0...+70,0 ° C	**0636.9760**
Ersatz-Sensor %rF		**0420.0019**
Sinterkappe aus Polyethylen für Feuchtesonden		**0554.0643**
Sinterkappe aus Edelstahl für Feuchtesonden		**0554.0640**
Kontroll- und Abgleichset für Feuchtefühler		**0554.0660**
Kontroll- und Lagerfeuchte für Feuchtefühler (33 %rF)		**0554.0636**

Beschreibung	Meßbereich	Best.-Nr.
Temperaturfühler für		
Oberflächenmessungen (reaktionsschnell), t_{99}= 3 sec	**-200...+500 ° C**	**0600.0194**[2)]
Oberflächenmessungen (robust) mit verbreiteter Meßspitze für plane Auflage, t_{99}= 25 sec	**-200...+600 ° C**	**0600.9993**[1)]
Messungen in Flüssigkeiten und Gasen, t_{99}= 1 sec	**-200...+600 ° C**	**0600.0493**[1)]
Messungen in gasförmigen Medien, t_{99}= 9 sec	**-200...+600 ° C**	**0600.9794**[1)]
Adapter zum Anschluß von **Thermopaaren** Typ K		**0600.1693**[1)]

1) DIN IEC 584, Teil 2, Klasse 1 2) DIN IEC 584, Teil 2, Klasse 2

Zubehör	Best.-Nr.
Silikon-Wärmeleitpaste (14 g) für Oberflächenmessungen	**0554.0004**
9 V-**Akku** für Meßgerät (anstelle Batterie)	**0515.0025**
Ladegerät zum externen Laden des Akkus	**0554.0025**
Akkusatz (4 x 1,24 V Micro) **für Recorder**	**0515.0088**
Stecker-Netzteil zum Netzbetrieb und zum Laden der Akkus (Meßgerät + Recorder)	**0554.0088**
1 Pack **Thermopapier** (5 Stück) für Recorder	**0554.0149**
Verlängerungsleitung für Meßwertaufnehmer (Länge 5 m)	**0409.0063**
Prüflochbohrer (Ø 25,4 mm)	**0554.0099**
Abdeckstopfen (VE = 50 Stück), Ø 25,4 mm	**0554.4001**
Anschlußleitung für 1 x **Analogausgang**	**0409.0084**
Bereitschaftstasche (Leder) für Meßgerät	**0516.0090**
Bereitschaftstasche (Leder) für Meßgerät und Recorder	**0516.0091**
Kunststoff-Servicekoffer für Meßgerät und Sonden	**0516.0106**
Kunststoff-Servicekoffer für Meßgerät, Recorder, PC-Adapter und Sonden	**0516.0145**
Alu-Servicekoffer für Meßgerät, Recorder, PC-Adapter und Sonden	**0516.0149**